

(Citation 4:)

JP U.M. Application Disclosure No. 50-74875 - June 30, 1975

U.M. Application No. 48-131586 - November 14, 1973

Applicant: Nippon Denki K.K., Tokyo, Japan

Title: Device for converting infrared light into visible light  
and emitting converted light.

Claim:

A device for converting infrared light into visible light and emitting converted light, comprising a two-terminal metal stem, a GaAs:Si infrared light emitting diode, an infrared-light-to-visible-light conversion phosphor single crystal and a filter,

the center part of said two-terminal metal stem being formed to be a concave and having the internal surface of said concave at least gold-plated,

said infrared light emitting diode and said infrared-light-to-visible-light conversion phosphor single crystal machined to be triangular being secured in the concave of said two-terminal metal stem, with a radiation surface of the diode and one side of the single crystal closed contacted, wherein a bias electrode is electrically connected to each terminal of the stem, and

said filter being formed by performing two-tone multilayer film coating and airtightly sealing the concave of the stem.

## ⑯日本国特許庁

⑤Int. Cl<sup>2</sup>H 01 L 33/00  
H 01 L 31/04  
H 01 L 23/12

⑥日本分類

99(5) J 4  
99(5) C 21

## 公開実用新案公報

⑩実開昭50-74875

内整理番号 7377-57  
6370-57

⑪公開 昭50(1975). 6.30

審査請求 未請求

## ⑬赤外可視変換発光装置

⑫実 願 昭48-131586

⑬出 願 昭48(1973)11月14日

⑭考 案 者 長沢英二

東京都港区芝5の33の1日本電  
気株式会社内⑮出 願 人 日本電気株式会社  
東京都港区芝5の33の1

⑯代 理 人 弁理士 内原晋

## ⑰実用新案登録請求の範囲

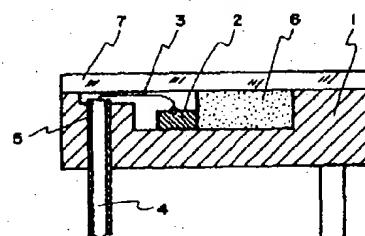
中心部分が凹形に成形されてなりかつ該凹部内  
面が少なくとも金めつきされてなる二端子金属ス  
テムと該二端子金属スティムの前記凹部にGaAs:S  
赤外発光ダイオードと三角形状に加工してなる赤  
外可視変換螢光体単結晶とが前記赤外発光ダイオ  
ードの赤外発光光の放射面と赤外可視変換螢光体

単結晶の一つの側面とが密着されて固着されてな  
りかつ前記赤外発光ダイオードのバイアス電極と  
ステムの各端子とが電気的に接続されていると共に  
該二端子ステムの前記凹部を密封ふたをするよ  
うに2色性の多層膜コーティングを施してなるフ  
ィルタが設けられていることを特徴とする赤外可  
視変換発光装置。

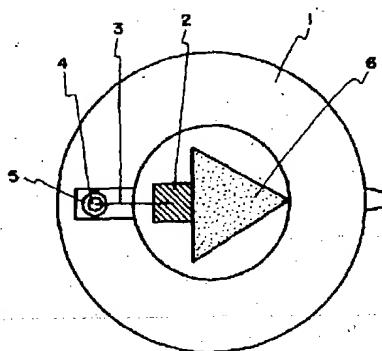
## 図面の簡単な説明

第1図は本考案の断面図を示し、第2図は上面  
図を示す。図において、1は中心部を凹形に成形  
し内面に金めつきを施した金属スティム、2はGaAs  
: S : 赤外発光ダイオード、3は金線ボンディング  
ワイヤ、4はステム端子、5は絶縁性物質、6  
はBaY<sub>2</sub>F<sub>8</sub>: Yb, Erからなる赤外可視変換螢  
光体単結晶、7は1.0μ付近の赤外光を反射させ、  
0.55μ付近の可視光を透過させる2色性フィル  
タを示す。

オ 1 図



オ 2 図





(正)

実用新案登録願(2)

特許庁長官殿

昭和 年月日

48.11.14

考案の名称

ガバカラシヘンカンヘフコウソウチ  
赤外可視変換発光装置

考案者 東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

ナガサワ エイジ  
長沢英二

实用新案登録出願人

東京都港区芝五丁目33番1号

(423) 日本電気株式会社

代表者 小林宏治

代理人

〒108 東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

(6591) 斎理士 内原晋

電話 (03) 454-1111(代入)

齊理士内原晋

郵便番号	1通
区画	1通
責任者	1通
総合事務	1通

方式  
審査

48 13156

## 明細書

考案の名称 赤外可視変換発光装置

### 実用新案登録請求の範囲

中心部分が四形に成形されておりかつ該四部内  
面が少なくとも金めつきされてなる二端子金属ス  
テムと該二端子金属システムの前記四部に GaAs:Si  
赤外発光ダイオードと三角形状に加工してなる赤  
外可視変換発光体半結晶とが前記赤外発光ダイオ  
ードの赤外発光光の放射面と赤外可視変換発光体  
半結晶の一つの側面とが密着されて接着されてな  
りかつ前記赤外発光ダイオードのバイアス電極と  
システムの各端子とが電気的に接続されていると共に  
該二端子システムの前記四部を密封したをするよ  
うに 2 色性の多層膜コーティングを施してなるフ  
ィルタが設けられていることを特徴とする赤外可  
視変換発光装置。 5 10 15

### 考案の詳細を説明

(1)

本考案は赤外光を可視光に変換して発光する赤外可視変換発光装置に関するものである。

従来各種の計器類におけるバイロフトランプ或いは数字、文字等の表示手段としてⅢ-V族化合物半導体或いはその混晶を用いた組合からなる発光ダイオードが用いられていた。 5

しかしながらこの種の発光ダイオードは高効率の発光を行なうと云う特徴がある反面、得られる可視発光色がダイオードの製造上の困難さからどうしても赤色波長域にかたよつてしまい、比視感度の大きい緑色波長域の発光色を得ることは極めて困難であり、さらに発光ダイオード自身非常に高価であると云つた欠点があつた。近年これ等の欠点を解決するためにGaAs:Siダイオードからの発光赤外光を励起光として赤外可視変換発光体により可視光に変換するいわゆる赤外可視変換発光装置が各種提案されている。 10 15

この種の発光装置の特徴は赤外可視変換発光体の種類を選択することによつて任意の可視発光が容易に得られることにある。 20

しかしながらこの種の装置においては変換可視光の発光強度が駆起光すなわち赤外光強度に対して2乗依存特性を持つていることから低い動作電流に対して効率が低いことが欠点となっていた。従つて赤外可視変換発光装置の実用化を計るためには特に変換発光効率の改善が望まれていた。5

本考案の目的は前記欠点を除去した赤外可視変換発光装置を提供することにある。

本考案によれば中心部分が凹形に成形されてなりかつ該凹部内面が少なくとも金めつきされてなる二端子金属システムと該二端子金属システムの前記凹部にGaAs:Si赤外発光ダイオードと三角形状に加工してなる赤外可視変換発光体単結晶とが前記赤外発光ダイオードの赤外発光光の放射面と赤外可視変換発光体単結晶の一つの側面とが密接され固定されてなりかつ前記赤外発光ダイオードのバイアス電極とシステムの各端子とが電気的に接続されていると共に該二端子システムの前記凹部を密封ふたをするように2色性の多層膜コーティングを施してなるフィルタが設けられていることを特10  
15  
20

微とする赤外可視変換発光装置が得られる。

以下本考案について一実施例を示す図面を用いて詳述する。

第1図および第2図は本考案の一実施例を示す断面概略図と上面概略図である。 5

図において中心部分を凹形に成形しつつ内面に  
10×付近の赤外光を反射させる金めつきを施こ  
した金属ステム1の前記凹部に、GaAs:Si赤外發  
光ダイオードペレット2を固定させ、金属バンデ  
イングワイヤ3により絶縁性物質5で絶縁された  
ステム端子4に電気的に接続する。さらにブリッ  
ジマン法によつて成長した組成 $BaY_{1.3}Xb_{0.6}Er_{0.05}$   
の<sup>3字記録</sup>からなる赤外可視変換発光体単結晶片6を  
GaAs:Si赤外発光ダイオード2の裏面に接着して  
固定する。該赤外可視変換発光体単結晶片6の形  
状はGaAs:Si赤外発光ダイオードの裏面から放  
射され一度単結晶中に入つた赤外光が反射して  
GaAs:Si赤外発光ダイオード2に吸収されないよ  
うに、さらにできるかぎり長く単結晶中にとじこ  
められるように、先端部分が鏡面になるように切  
20

りだした三角形の形状とする。さらに金属ステム  
1の前記凹部を密封ふたをするように10μ付近の  
赤外光を反射し0.55μ付近の可視光を選択的に透  
過させる2色性の多層膜コーティングを施したフ  
イルタ7を接着する。このような本考案による構  
造によれば赤外発光ダイオードから放射された赤  
外光は極めて効果的に赤外可視変換螢光体単結晶  
内にとじこめることができる。  
5

この結果赤外可視変換性結晶中に含まれるYb<sup>3+</sup>  
イオンの励起単位<sup>2</sup>F<sub>5</sub>12の寿命を著しく増大する  
ことができる。該一実施例において使用した赤  
外可視変換螢光体単結晶 BaY<sub>1.5</sub>Yb<sub>0.05</sub>Fr<sub>0.05</sub>F<sub>8</sub>  
はYb<sup>3+</sup>イオンからEr<sup>3+</sup>イオンへの連続エネルギー  
伝達によるため、緑色発光強度はYb<sup>3+</sup>イオ  
ン励起単位<sup>2</sup>F<sub>5</sub>12の寿命の2乗に比例して増加す  
る。  
10  
15

従つて前記構造をとることにより、緑色発光効  
率は著しく改善され、5~10mA程度の低い動作  
電流値において敵10FLの高輝度が得られた。

上述の一実施例においては緑色発光をもつ赤外  
20

可視変換螢光体単結晶を主として説明したが、黄色、赤色あるいは青色等の他の可視光の発光をする装置も前記赤外可視変換螢光体単結晶の種類を任意して選択することによつて同様な方法によつて得ることができる。たとえば赤色には  $Y_{1.75}Yb_{0.25}Y_{6.20}Er_{0.05}O_3$ 、青色には  $BaY_{1.1}Yb_{0.5}Tm_{0.01}$  の組成の赤外可視変換螢光体単結晶を用いればよい。  
 また反射防止膜に関しては黄色発光に対してはほぼ同一でよいが、赤色発光の場合  $0.97\mu$  とともに  $1.5\mu$ 、青色発光の場合  $0.97\mu$  および  $1.7\mu, 0.84\mu$  に発光が生ずるのでこれらの赤外発光に対して高い反射率をもつ多層膜を作成することが有利である。

1字削除  
5

2字挿入

10

## 図面の簡単な説明

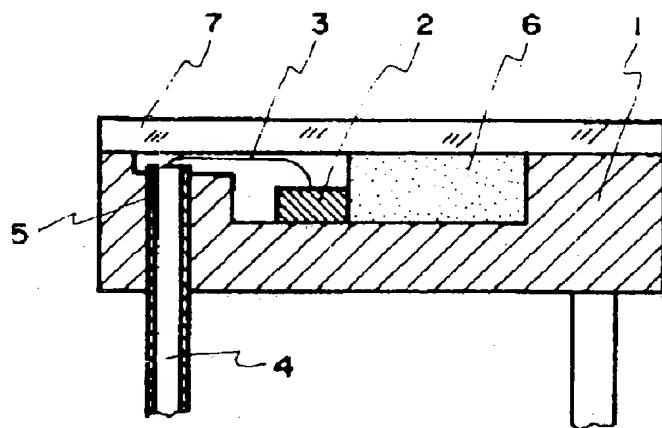
第1図は本考案の断面図を示し、第2図は上面図を示す。図において1は中心部を凹形に成形し内面に金めつきを施した金属ステム、2はGaAs:Si赤外発光ダイオード、3は金線ボンディングワイヤ、4はステム端子、5は絶縁性物質、6

15

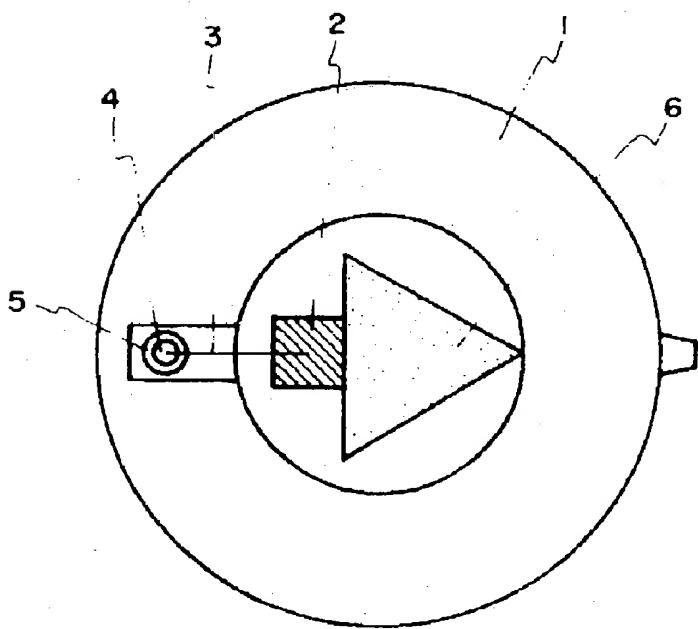
は  $\text{BaY}_2\text{F}_8 : \text{Yb}, \text{Er}$  からなる赤外可視変換発光  
体単結晶、7は  $1.0\mu$  付近の赤外光を反射させ、  
 $0.55\mu$  付近の可視光を透過させる2色性フィルタ  
を示す。

代理人 弁理士 内原 晋

第1図



第2図



代理人弁理士 内藤 哲

74875